

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/000716

International filing date: 14 January 2005 (14.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-14138
Filing date: 22 January 2004 (22.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 03 March 2005 (03.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

14.01.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2004年 1月22日
Date of Application:

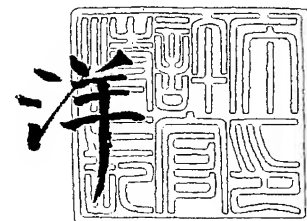
出願番号 特願2004-014138
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP2004-014138]

出願人 株式会社ボッシュオートモーティブシステム
Applicant(s):

2005年 2月17日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



出証番号 出証特2005-3011501

【書類名】 特許願
【整理番号】 P03-000880
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F02M 61/18
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 式会社ボッシュオートモーティブシステム内
 【氏名】 奥原 伸二
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 株式会社ボッシュオートモーティブシステム内
 【氏名】 堀江 徹
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 式会社ボッシュオートモーティブシステム内
 【氏名】 松崎 清司
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 式会社ボッシュオートモーティブシステム内
 【氏名】 根本 謙一
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県東松山市箭弓町 3 丁目 1 3 番 2 6 号 株式会社ボッシュオートモーティブシステム内
 【氏名】 越塚 和男
【特許出願人】
 【識別番号】 000003333
 【住所又は居所】 東京都渋谷区渋谷三丁目 6 番 7 号
 【氏名又は名称】 株式会社ボッシュオートモーティブシステム
 【代表者】 ステファン・ストッカー
【代理人】
 【識別番号】 100077540
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 高野 昌俊
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 060336
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9003032

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

先端に噴孔を有するノズルボディ内に収容されたノズルニードルによって前記噴孔を開閉するように構成された燃料噴射弁において、

前記ノズルニードルの前記ノズルボディ側のシート部との接触面に、前記ノズルボディとの摩擦抵抗を減少させるためのコーティング層を設けたことを特徴とする燃料噴射弁。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 燃料噴射弁

【技術分野】

【0001】

本発明は、内燃機関の気筒内に燃料を噴射供給するための燃料噴射弁に関する。

【背景技術】

【0002】

内燃機関に燃料を噴射供給するための燃料噴射弁として、例えば特許文献1に開示されている型式の燃料噴射弁が公知である。この燃料噴射弁は、内燃機関の気筒内へ燃料を直接噴射供給するためのものであり、電磁アクチュエータに通電させることによって噴射弁本体内の制御室を燃料低圧部に連通させ、これによりバルブピストンの背圧を除去してノズルニードルをリフトさせて燃料噴射を開始させ、所定の時間経過後に電磁アクチュエータの通電を停止させて制御室と燃料低圧部との間の連通状態を解除し、バルブピストンに所定の背圧を作用させてノズルニードルを押し下げ、これにより燃料噴射を終了させるように構成されている。

【0003】

このように、燃料の噴射の開始、終了は、バルブピストンの背圧を制御するなどしてノズルニードルでノズルボディの噴孔を塞ぎ、解放することにより実行される。したがって、ノズルニードルがノズルボディに衝突することを繰り返すことによりノズルニードル及びノズルボディの摩耗を生じ、燃料噴射弁の燃料噴射特性が経時変化を起こすという問題を有している。

【0004】

この問題を解決するため、従来においては、ノズルニードルの材料として硬度の高い材料を選び、ノズルニードルの摩耗を少なくして変形を抑え、長期間に亘って安定した燃料噴射特性が得られるように工夫されている。

【特許文献1】 特開平7-310621号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、ノズルニードルの硬度を高めてノズルニードル側の摩耗を少なくしても、被熱によりノズルボディ側の硬度が低下しその初期硬度を維持することができなくなるため、閉弁動作時にノズルニードルがノズルボディに衝突することによりノズルボディ側に摩耗が生じることになる。この結果、時間の経過と共にノズルボディ側の摩耗が進行し、ノズルニードルの着座位置が徐々に変化し、燃料噴射特性もこれにつれて変化することになるので長期間に亘って安定した燃料噴射特性が得られなかった。

【0006】

本発明の目的は、ノズルニードルがノズルボディに着座することにより生じるノズルボディ側のシート部の摩耗を有効に抑えることができる燃料噴射弁を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するため、本発明は、ノズルニードルがノズルボディ側のシート部に着座するときの、ノズルニードルとノズルボディ側のシート部との間の摩擦抵抗に着目し、この摩擦抵抗を小さく抑えることによりシート部の摩耗を有効に抑えるようにしたものである。

【0008】

本発明によれば、先端に噴孔を有するノズルボディ内に収容されたノズルニードルによって前記噴孔を開閉するように構成された燃料噴射弁において、

前記ノズルニードルの前記ノズルボディ側のシート部との接触面に、前記ノズルボディとの摩擦抵抗を減少させるためのコーティング層を設けたことを特徴とする燃料噴射弁が提案される。

【0009】

コーティング層は、C2コートをノズルニードルの先端部に施すなどして設けることができるほか、DLC薄膜として設けることもできる。このようにしてコーティング層を設けることにより、ノズルニードルがノズルボディ内のシート部に着座する場合、ノズルニードルがシート部に接触してからシート部に圧接するまでの間、小さな摩擦抵抗をもってノズルニードルがノズルボディの表面をすべることとなる。この結果、ノズルニードルが開弁のために着座するときのシート部の摩耗を小さく抑えることができる。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、ノズルボディのシート部にノズルニードルが着座するときのシート部の摩耗を小さくし、燃料噴射弁の燃料噴射特性の経時変化を小さく抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明を実施するための最良の形態について詳しく説明する。

【0012】

図1は、本発明による燃料噴射弁の実施の形態の一例を示す断面図である。符号1で示されるのは、ディーゼル内燃機関に燃料を噴射供給するためのコモンレールシステムに用いられる燃料噴射弁である。燃料噴射弁1は、図示しないディーゼル内燃機関の気筒に組み付けられ、図示しないコモンレールから供給される高圧燃料を気筒内に所要のタイミングで所要の量だけ直接噴射供給するためのものであり、ノズルホルダ2の先端にノズル3をリテイニングナット4によって固定して成り、ノズルホルダ2の後端部に電磁アクチュエータ5が設けられている。

【0013】

ノズルホルダ2はその軸方向に案内孔21が形成されているインジェクタハウジング22を有し、案内孔21内にはバルブピストン23が案内孔21によって軸方向に運動可能なように配設されている。インジェクタハウジング22のばね室29には弾発ばね25が収容されており、弾発ばね25によって後述するノズルニードル32が噴孔35の方向に向けて弾発付勢されている。符号26で示されるのは、図示しないコモンレールからの高圧燃料をノズル3に送給するためのインジェクタハウジング22内に設けられた通路である。

【0014】

ノズル3はノズルボディ31とノズルニードル32とを有し、ノズルボディ31内に同軸に形成された孔33によって、ノズルニードル32がその軸方向に運動可能なように支持、案内されるようにしてノズルニードル32がノズルボディ31内に収容されている。ノズルニードル32の先端部32Aは、孔33と整列してノズルボディ31内に設けられているシリンダ部34内に延びており、ノズルニードル32の先端は噴孔35を開閉する弁体として働く構成となっている。

【0015】


したがって、ノズルニードル32が噴孔35を閉じる位置に保持されている場合には、燃料噴射弁1からは燃料が噴射されない。一方、ノズルニードル32が後退し、ノズルニードル32が噴孔35を開く位置に保持されている場合には、燃料噴射弁1から燃料が噴射される。

【0016】

ノズルボディ31内には、通路26からの高圧燃料が通路36を介して導入され該高圧燃料を留めておく油だまり37が形成されている。一方、ノズルニードル32には油だまり37内の高圧燃料の圧力によってノズルニードル32を噴孔35から離反させる方向に力を作用させるためのテーパ部38が形成されている。

【0017】

インジェクタハウジング22の後端部には、バルブピストン23と組み合ってノズル3を駆動するための駆動機構を構成するバルブボディ24が収容されている。バルブボディ



24は下方円筒部24Aと上方フランジ部24Bとが一体に形成されて成り、インジェクタハウジング22の後端部に設けられたバルブボディ24の収容のための穴部27内に収容されている。

【0018】

穴部27は、バルブボディ24の外形に略相応した形状であり、穴部27の底部において案内孔21に連通し、バルブピストン23の上端部23Aが下方円筒部24A内にまで入り込んでいる。バルブピストン23の外周面と下方円筒部24Aの内周面との間は油密状態となっている。

【0019】

バルブボディ24を穴部27内の所定の位置に固定するため、穴部27の開口側にはナット28が螺入されている。ここでは、穴部27の開口側内周面のねじ溝27aにナット28の外周面に形成されたねじ溝28aを噛合させ、ナット28をバルブボディ24に向けて締め付けることにより、バルブボディ24をインジェクタハウジング22に固定している。

【0020】

インジェクタハウジング22には、バルブピストン23及びバルブボディ24が上述の如く組み付けられ、インジェクタハウジング22の後端部には、ドレン室41、半径方向の供給伝導路43及び軸方向のドレン伝導路44と連通している制御室45が形成されている。供給伝導路43はインジェクタハウジング22内の半径方向伝導路46經由で取入具47と連通しており、制御室45の底部はバルブピストン23の上部表面で形成されている。

【0021】

電磁アクチュエータ5のアーマチュアボルト51には、制御室45と燃料低圧部との間の連通状態を制御する弁機構を構成する弁体として働くボール52が固定されている。アーマチュアボルト51は、図示しないバルブスプリングの力によってドレン伝導路44に向けて弾発付勢されており、ボール52がドレン伝導路44の開口端に押し付けられドレン伝導路44を塞ぐように構成されている。

【0022】

したがって、電磁アクチュエータ5が通電されていない場合には、ボール52によってドレン伝導路44の開口端が塞がれており、これにより制御室45は高圧燃料により満たされているので、バルブピストン23によってノズルニードル32が噴孔35を閉じており、燃料噴射は行われない。電磁アクチュエータ5が通電されると、ボール52がドレン伝導路44の開口端から離れ、制御室45内の高圧燃料が燃料低圧部に逃げ、制御室45内の圧力が降下するので燃料噴射が行われる。電磁アクチュエータ5の通電が切られると、ノズルニードル32が再び噴孔35を閉じる位置に戻されるため燃料噴射が終了する。

【0023】

図2は、図1に示したノズル3の拡大詳細図である。ノズルニードル32は、その太径部32Aがノズルボディ31の孔33によって支持、案内されており、ノズルニードル32の先端部32Bが、噴孔35の近傍であってノズルボディ31の内側に形成されたシート部31Aに着座することによって噴孔35が塞がれ、燃料噴射弁は閉状態となる。一方、ノズルニードル32がリフトし、先端部32Bがシート部31Aから離れることにより、燃料噴射弁は開状態となる。

【0024】

したがって、燃料噴射弁1を閉状態とする際に、先端部32Bがシート部31Aに衝突し、これを長期間繰り返すことによりシート部31Aが徐々に摩耗し、燃料噴射弁1の燃料噴射料特性を変化させる。本発明による燃料噴射弁1は、このような不具合が生じることがないようにするため、ノズルニードル32のシート部31Aとの接触面にノズルボディ31との（すなわちシート部31Aとの）摩擦抵抗を減少させるためのコーティング層Yが設けられている。

【0025】

図3により詳細に示すように、コーティング層Yは、図3中に符号Lで示す範囲内の表面、すなわち、先端部32Bの突端部32Baから太径部32Aの終端部32Aaまでの間の表面に設けられている。ここでは、シート部31Aとの接触面を含む、ノズルニードル32の先端部全体にコーティング層Yが設けられているが、ノズルニードル32の全表面にコーティング層Yを設けてもよい。

【0026】

コーティング層Yは、DLC (Diamond Like Carbon) 薄膜に代表されるイオン化蒸着方によって作成された非晶質の硬質炭素膜とすることが好ましい。DLC 薄膜は、表面平滑性に優れているため、摩擦係数は0.1程度となる。これに対し、通常、ノズルボディ31の材質はニッケルクロムモリブデン鋼鋼材 (SNCM) を、ノズルニードル32の材質は高速度工具鋼鋼材 (SKH) を使用しているので、それらの摩擦係数は0.35~0.40程度である。したがって、ノズルニードル32の先端部32Bにコーティング層Yを設けることにより、先端部32Bとシート部31Aとの間の摩擦抵抗を従来に比べ1/3以下にすることができる。この結果、ノズルボディ31のシート部31Aにノズルニードル32の先端部32Bが着座するときのシート部31Aの摩耗を小さくし、燃料噴射弁1の燃料噴射特性の経時変化を小さく抑えることができる。

【0027】

コーティング層Yの厚さは、0.1 μm ~30 μm に形成することが望ましい。密着性と耐磨耗性の観点からは1 μm ~5 μm がより好ましい。コーティング層Yとノズルボディ31との間の摩擦係数は、0.2以下が好ましい。耐磨耗性の観点からは0.1以下がより好ましい。コーティング層Yの硬度は、ビッカース硬度2000以上が好ましい。

【0028】

コーティング層Yを上述の如くしてノズルニードル32に設けると、燃料噴射弁1の閉弁動作時において、ノズルニードル32の先端部がノズルボディ31のシート部31Aに接触してから、ノズルニードル32の先端部がノズルボディ31のシート部31Aに圧接状態となるまでの間、ノズルニードル32の先端部は、シート部31A上を低摩擦抵抗状態ですべることとなる。したがって、閉弁動作時に生じるシート部31Aの摩耗を、コーティング層Yを設けない場合に比べて小さくすることができる。この結果、燃料噴射弁1は長期間に亘って所要の燃料噴射特性にて動作できるようになる。

【実施例】

【0029】

図3に示すようにして、コーティング層YをDLC 薄膜にイオン化蒸着法により先端部32Bに形成した。コーティング層Yの厚さは4 μm で、ノズルボディ31との間の摩擦係数は0.1であった。このようにして形成された燃料噴射弁1のシート部31Aの摩耗量と噴射量との経時変化を測定した。

【0030】

その測定結果を図4に示す。図4はテスト時間 (hr) を横軸にとり、摩耗比を縦軸にとったもので、摩耗比は、従来例のノズルボディにおける試験後の摩耗量の最大値を1とした場合の比である。高速度工具鋼材のノズルボディとニッケルクロムモリブデン鋼材のノズルニードルを用いた従来の構成の燃料噴射弁と比較すると、実施例の場合には、ノズルボディの摩耗において、摩耗量の増加がほとんど安定しており、かつ、摩耗量も従来に比べて1/2~1/6であった。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】 本発明の実施の形態の一例を示す断面図。

【図2】 図1のノズル部分の拡大詳細図。

【図3】 図2の要部の拡大断面図。

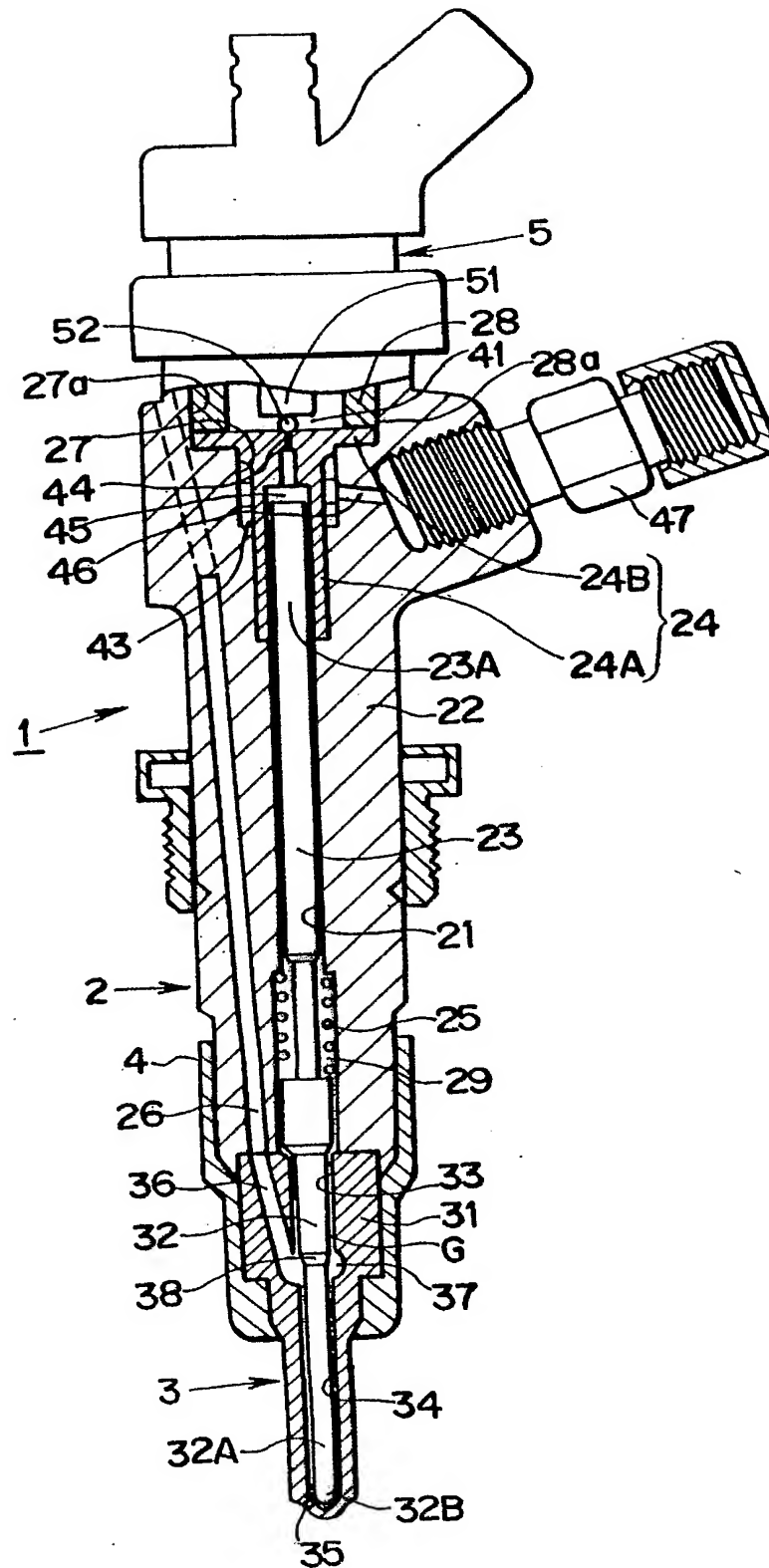
【図4】 実施例についての摩耗比の測定結果を従来例の摩耗比の測定結果と共に示すグラフ。

【符号の説明】

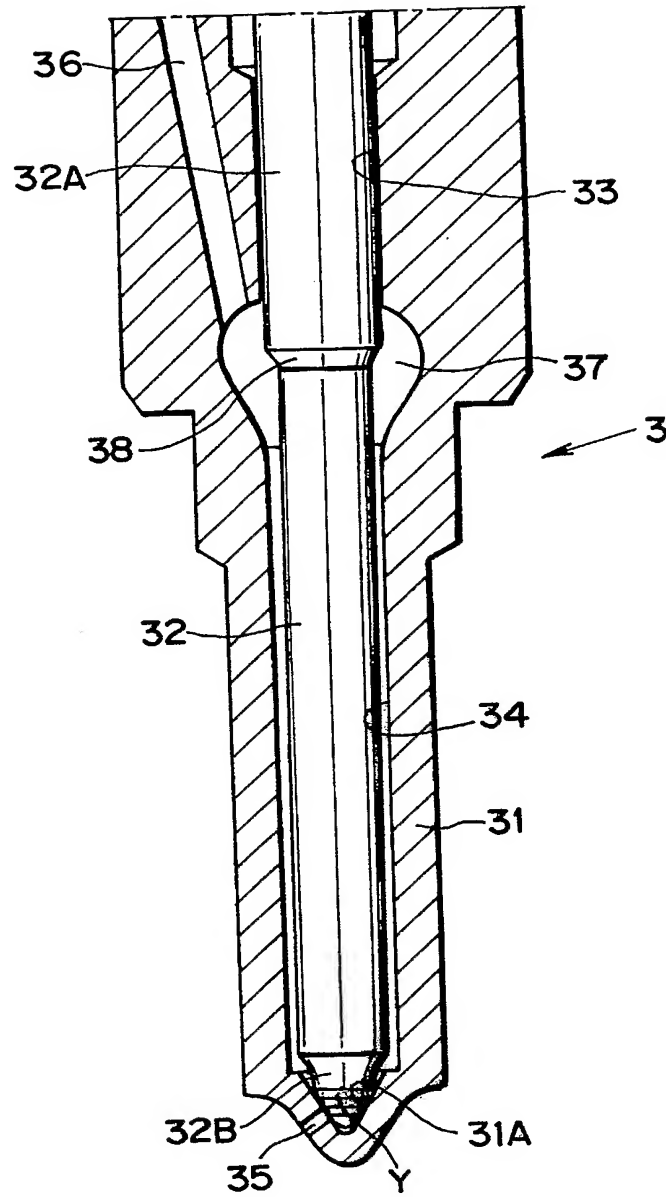
【 0 0 3 2 】

- 1 燃料噴射弁
- 2 ノズルホルダ
- 3 ノズル
- 4 リテイニングナット
- 5 電磁アクチュエータ
- 2 1 案内孔
- 2 2 インジェクタハウジング
- 2 3 バルブピストン
- 2 3 A 上端部
- 2 4 バルブボディ
- 2 4 A 下方円筒部
- 2 4 B 上方フランジ部
- 2 5 弾発ばね
- 2 6 通路
- 2 7 穴部
- 2 7 a、2 8 a ねじ溝
- 2 8 ナット
- 3 1 ノズルボディ
- 3 1 A シート部
- 3 2 ノズルニードル
- 3 2 A 先端部
- 3 4 シリンダ部
- 3 5 噴孔
- 3 6 通路
- 3 7 油だまり
- 3 8 テーパ部
- 4 1 ドレーン室
- 4 3 供給伝導路
- 4 4 ドレーン伝導路
- 4 5 制御室
- 4 6 半径方向伝導路
- 4 7 取入具
- 5 1 アーマチュアボルト
- 5 2 ボール
- Y コーティング層

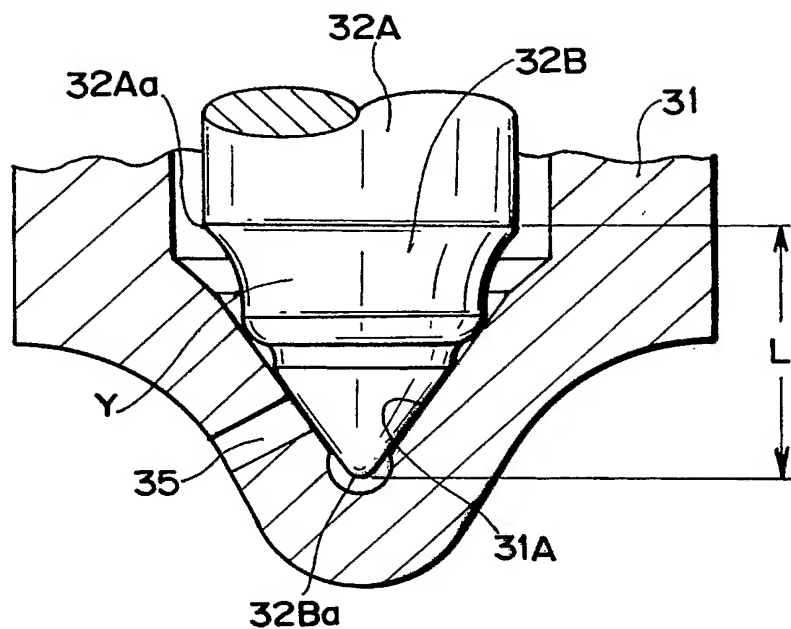
【書類名】 図面
【図 1】



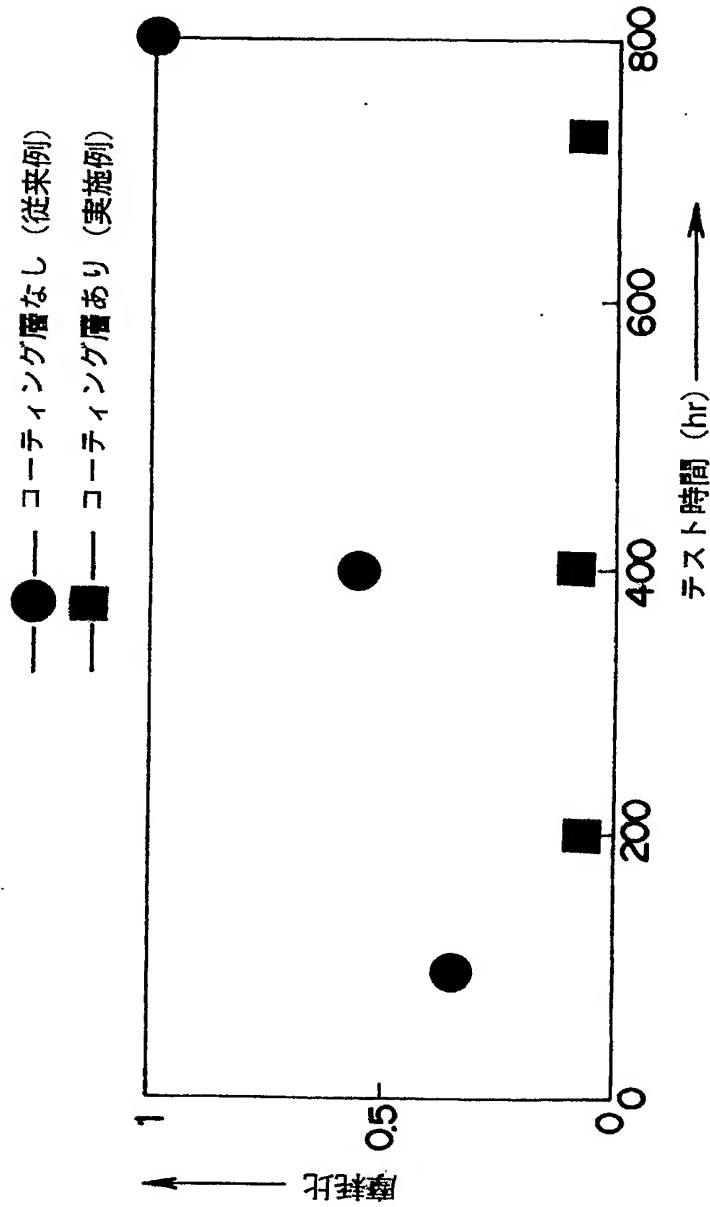
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ノズルニードルがノズルボディに着座することにより生じるノズルボディ側のシート部の摩耗を有効に抑えること。

【解決手段】 先端に噴孔 35 を有するノズルボディ 31 内に収容されたノズルニードル 32 によって噴孔 35 を開閉するように構成された燃料噴射弁 1 において、ノズルニードル 32 がノズルボディ 31 側のシート部 31A との接触面に、ノズルボディ 31 との摩擦抵抗を減少させるためのコーティング層 Y を設ける。ノズルニードル 32 がシート部 31A に着座する場合、ノズルニードル 32 がシート部 31A に接触してからシート部 31A に圧接するまでの間、小さな摩擦抵抗をもってノズルニードル 32 がノズルボディ 31 の表面をすべることとなる。この結果、ノズルニードル 32 が開弁のために着座するときのシート部 31A の摩耗を小さく抑えることができる。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 1 4 1 3 8
受付番号	5 0 4 0 0 1 0 3 9 9 0
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0 0 9 2
作成日	平成 1 6 年 1 月 2 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 1月22日



特願 2 0 0 4 - 0 1 4 1 3 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 3 3 3 3]

1. 変更年月日

2 0 0 0 年 1 0 月 2 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都渋谷区渋谷 3 丁目 6 番 7 号

氏 名

株式会社ボッシュオートモーティブシステム